

## The Delphion Integrated View

Get N w:  PDF | More choices...Tools: Add to Work File:  Create new Work File  @Vi w: [Expand Details](#) | [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#) Go to: [Derwent](#)[Email this to a friend](#)**>Title:** **DE19960249A1: Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbausteins****Derwent Title:** Production of a semiconductor component comprises permanently connecting the semiconductor component with the component of the housing arrangement, cleaning the conducting pathways and/or the wire connections and electrically connecting [\[Derwent Record\]](#)**Country:** DE Germany**Kind:** A1 Document Laid open (First Publication)**Inventor:** Uhlmann, Rüdiger; Dresden, Germany 01109  
Neu, Achim; Regensburg, Germany 93047  
Wege, Stephan; Schönfeld-Weißig, Germany 01474  
Struntz, Volker; Tegernheim, Germany 93105[High Resolution](#)**Assignee:** Infineon Technologies AG, München, Germany 81669  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)**Published / Filed:** 2001-07-05 / 1999-12-14**Application Number:** DE1999019960249**IPC Code:** H01L 21/60;**ECLA Code:** H01L21/60F; H01L21/607; H01L23/498J; H01L23/498M8;**Priority Number:** 1999-12-14 DE1999019960249**Abstract:**

Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbausteins (1) vorgeschlagen, der einen Halbleiterchip (2) mit Verdrahtungsanschlüssen (3) und Leiterbahnen (4) zum elektrischen Anschluß des Halbleiterchips (2) aufweist sowie eine Komponente (5) einer Gehäuseanordnung, die organisches, siliziumhaltiges Material enthält. Der Halbleiterchip (2) wird dazu auf die Komponente (5) der Gehäuseanordnung aufgebracht und mit ihr dauerhaft verbunden. Die Leiterbahnen (4) und/oder die Verdrahtungsanschlüsse (3) werden im Anschluß einem Reinigungsprozeß unterzogen, in dem auf einer Oberfläche haftendes siliziumhaltiges Material beseitigt wird. Die Leiterbahnen (4) werden im Anschluß mit den Verdrahtungsanschlüssen (3) elektrisch leitend verbunden. Durch den vorgesehenen Reinigungsprozeß wird die Kontaktqualität dieser elektrischen Verbindungen spürbar verbessert.

**Attorney, Agent or Firm:** Epping, Hermann & Fischer ; , München 80339[Show legal status actions](#)[Get Now: Family Legal Status Report](#)**INPADOC Legal Status:**

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

**Designated Country:**[Show 4 known family members](#)**Description:** [Expand full description](#)[+](#)[Bezugszeichenliste](#)

First Claim: [Show all claims](#)

1. Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbausteins (1), der einen Halbleiterchip (2) mit Verdrahtungsanschlüssen (3) und Leiterbahnen (4) zum elektrischen Anschluß des Halbleiterchips (2) aufweist sowie wenigstens eine Komponente (5) einer Gehäuseanordnung, die organisches, siliziumhaltiges Material enthält, umfassend die Schritte:

- der Halbleiterchip (2) wird auf die Komponente (5) der Gehäuseanordnung aufgebracht und mit der Komponente (5) der Gehäuseanordnung dauerhaft verbunden,
- die Leiterbahnen (4) und/oder die Verdrahtungsanschlüsse (3) werden im Anschluß einem Reinigungsprozeß unterzogen, in dem auf einer Oberfläche haftendes siliziumhaltiges Material entfernt wird,
- die Leiterbahnen (4) werden im Anschluß mit den Verdrahtungsanschlüssen (3) elektrisch leitend verbunden.

Foreign References: None

Other References:

- productronic 11/97, S. 124-125;
- JP 63-289941 A, In: Pat. Abstr. of JP;
- Solid State Technology, April 1989, H. 4, S. 109-115;
- Elektronik 12/1998, S. 58-61;

Other Abstract Info: None



[Nominate this for the Gallery...](#)



© 1997-2003 Thomson Delphion

[Research Subscriptions](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact Us](#) | [Help](#)

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 199 60 249 A 1

⑯ Int. Cl. 7:  
H 01 L 21/60

DE 199 60 249 A 1

⑯ Aktenzeichen: 199 60 249.2  
⑯ Anmeldetag: 14. 12. 1999  
⑯ Offenlegungstag: 5. 7. 2001

⑯ Anmelder:  
Infineon Technologies AG, 81669 München, DE  
⑯ Vertreter:  
Epping, Hermann & Fischer, 80339 München

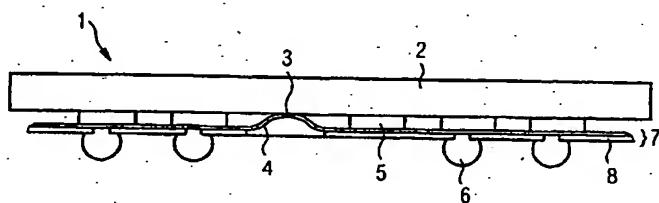
⑯ Erfinder:  
Uhlmann, Rüdiger, 01109 Dresden, DE; Neu, Achim,  
93047 Regensburg, DE; Wege, Stephan, 01474  
Schönfeld-Weißen, DE; Struntz, Volker, 93105  
Tegernheim, DE  
⑯ Entgegenhaltungen:  
productronic 11/97, S. 124-125;  
JP 63-289941 A, In: Pat. Abstr. of JP;  
Solid State Technology, April 1989, H. 4,  
S. 109-115;  
Elektronik 12/1998, S. 58-61;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbausteins

⑯ Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbausteins (1) vorgeschlagen, der einen Halbleiterchip (2) mit Verdrahtungsanschlüssen (3) und Leiterbahnen (4) zum elektrischen Anschluß des Halbleiterchips (2) aufweist sowie eine Komponente (5) einer Gehäuseanordnung, die organisches, siliziumhaltiges Material enthält. Der Halbleiterchip (2) wird dazu auf die Komponente (5) der Gehäuseanordnung aufgebracht und mit ihr dauerhaft verbunden. Die Leiterbahnen (4) und/oder die Verdrahtungsanschlüsse (3) werden im Anschluß einem Reinigungsprozeß unterzogen, in dem auf einer Oberfläche haftendes siliziumhaltiges Material beseitigt wird. Die Leiterbahnen (4) werden im Anschluß mit den Verdrahtungsanschlüssen (3) elektrisch leitend verbunden. Durch den vorgesehenen Reinigungsprozeß wird die Kontaktqualität dieser elektrischen Verbindungen spürbar verbessert.



DE 199 60 249 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbausteins, bei dem ein Halbleiterchip mit Verdrahtungsanschlüssen auf eine Komponente einer Gehäuseanordnung aufgebracht wird, die organisches, siliziumhaltiges Material enthält, und bei dem anschließend die Leiterbahnen mit den Verdrahtungsanschlüssen verbunden werden.

Integrierte Halbleiterbausteine werden in unterschiedlichen Anwendungen eingesetzt. Ein Halbleiterchip mit Verdrahtungsanschlüssen (sogenannte Bond Pads) ist dabei im allgemeinen in ein Gehäuse verpackt und auf einer Leiterplatte bzw. Platine aufgesetzt. Beispielsweise ist ein Halbleiterbaustein in einer Gehäuseanordnung gemäß einer sogenannten FBGA-Gehäuseanordnung (FBGA: Fine Pitch Ball Grid Array) angeordnet, die insbesondere auf der sogenannten Beam-Lead-Bonding-Technik basiert. Diese Art von Gehäuseanordnung ist vor allem vorteilhaft bei Halbleiter-speicherbausteinen in Rambus-Technik mit vergleichsweise hohen Taktraten einsetzbar, da infolge des spezifischen Anordnungsdesigns insbesondere Leitungsinduktivitäten relativ gering sind.

Eine FBGA-Gehäuseanordnung, auch als FBGA-Package bezeichnet, umfaßt üblicherweise einen Halbleiterchip mit Anschlüssen zur elektrischen Verbindung mit den Anschlüssen der Platine sowie eine flexible Leiterplatte (auch als Interposer bezeichnet) mit einer Trägerschicht und darauf aufgebrachten Leiterbahnen. Auf dem Interposer wiederum sind üblicherweise mehrere Abstandsstücke (auch als Nubbins bezeichnet) aufgebracht.

Bei der Montage des Halbleiterchips wird dieser zunächst mit oder ohne einer zusätzlichen Kleberschicht auf diesen Abstandsstücken befestigt (sogenanntes Die Bonden), wodurch zwischen Halbleiterchip und Interposer ein schmaler Zwischenraum entsteht. Die Abstandsstücke und der Kleber bestehen entsprechend den üblichen Konstruktionsvorgaben aus organischen siliziumhaltigen Materialien. In einem anschließenden Fertigungsschritt (sogenanntes Lead Bonden) werden Teile der Leiterbahnen (sogenannte Leads) von dem Interposer auf die Verdrahtungsanschlüsse des Halbleiterchips gebogen und dort mit Hilfe von Wärme, Druck und Ultraschall aufgeschweißt. Die Anforderungen an die Qualität der geschweißten Kontakte sind relativ hoch, damit die Funktionsfähigkeit des Halbleiterbausteins auch unter hohen elektrischen Anforderungen, beispielsweise bei hohen Taktraten, gewährleistet ist.

Zur Befestigung des Halbleiterchips auf den Abstandsstücken wird der Halbleiterbaustein üblicherweise einem Prozeß mit entsprechend erhöhter Prozeßtemperatur unterzogen, bei dem siliziumhaltiges Material der Kleberschicht und der Abstandsstücke freigesetzt wird. Dieses haftet dann im allgemeinen auf den Oberflächen der Leiterbahnen und/oder Verdrahtungsanschlüsse des Halbleiterchips als Verunreinigungsschicht. Dies verschlechtert die Kontaktqualität beim späteren Anschluß der Leiterbahnen an die Verdrahtungsanschlüsse des Halbleiterchips.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbausteins anzugeben, bei dem ein Halbleiterchip auf eine siliziumhaltige Komponente einer Gehäuseanordnung aufgebracht wird, und welches eine relativ hohe Kontaktqualität beim späteren Anschluß der Leiterbahnen an die Verdrahtungsanschlüsse des Halbleiterchips gewährleistet.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbausteins nach den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen sind Gegenstand abhängiger Ansprüche.

Erfindungsgemäß wird der Halbleiterchip auf eine Komponente einer Gehäuseanordnung, die organisches siliziumhaltiges Material enthält, aufgebracht und mit der Komponente der Gehäuseanordnung dauerhaft verbunden. Leiterbahnen zum elektrischen Anschluß des Halbleiterchips und/oder Verdrahtungsanschlüsse des Halbleiterchips werden im Anschluß einem Reinigungsprozeß unterzogen, in dem auf einer Oberfläche haftendes siliziumhaltiges Material beseitigt wird. Im Anschluß werden die Leiterbahnen mit den Verdrahtungsanschlüssen des Halbleiterchips elektrisch leitend verbunden. Der Reinigungsprozeß sorgt dafür, daß eine vorhandene Verunreinigungsschicht aus siliziumhaltigem Material entfernt wird. Eine derartige Verunreinigungsschicht kann sich auf den Leiterbahnen und/oder Verdrahtungsanschlüssen des Halbleiterchips befinden.

Es werden dabei Verunreinigungen beseitigt, die vor dem Aufbringen des Halbleiterchips vorhanden sind, und Verunreinigungen, die durch das Aufbringen des Halbleiterchips hinzu kommen. Die beschriebene Reihenfolge der Verfahrensschritte sorgt dafür, daß beim Anschluß der Leiterbahnen durch saubere Oberflächen eine gute Kontaktqualität ermöglicht wird.

Ist bei der Herstellung eines Halbleiterbausteins anderweitig beispielsweise bereits ein Verfahrensschritt zur Reinigung von Vorrichtungen von z. B. Kohlenstoffverbindungen vorgesehen, kann dieser in erfundungsgemäßer Weise abgeändert werden. Mit dem beschriebenen Reinigungsprozeß können zusätzlich die Trägerschicht und die darauf befindlichen Leiterbahnen (Interposer) sowie die darauf befindlichen Abstandsstücke vor dem Aufbringen den Halbleiterchips gereinigt werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Leiterbahnen zusätzlich dem beschriebenen Reinigungsprozeß unterzogen werden, bevor der Halbleiterchip auf die Komponente der Gehäuseanordnung aufgebracht wird. Dieser Reinigungsprozeß ist vorgesehen, um vorhandene Verunreinigungen von siliziumhaltigem Material, die bereits vor dem Aufbringen des Halbleiterchips vorhanden sind, vor dem Aufbringen zu entfernen. Dies kann die Kontaktqualität beim späteren Anschluß der Leiterbahnen zusätzlich verbessern.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Reinigungsprozeß ein Plasmaätzverfahren auf. Der zur Beseitigung einer Verunreinigungsschicht erforderliche Ätzabtrag erfolgt durch Trockenätzten mittels Atomen bzw. Molekülen aus einem Gas und/oder durch Beschuß der zu ätzenden Oberfläche mit Ionen, Photonen oder Elektronen. Der Ätzprozeß kann beispielsweise physikalischer oder chemischer Art sein.

Zum ganzflächigen Abätzen von Schichten kann beispielsweise ein chemisches Plasmaätzverfahren verwendet werden. Dort findet eine chemische Ätzreaktion zwischen angeregten Teilchen eines Reaktionsgases und Atomen der zu ätzenden Oberfläche statt. Es wird also durch das Reaktionsgas auf einer Oberfläche haftendes siliziumhaltiges Material chemisch umgewandelt und von der Oberfläche abgelöst. Voraussetzung für einen derartigen Reinigungsvorgang ist dabei die Bildung eines gasförmigen flüchtigen Reaktionsproduktes, das im gasförmigen Zustand abgeführt werden kann.

Dabei ist es günstig, daß das Reaktionsgas einen Bestandteil an Fluor aufweist. Beispielsweise bilden angeregte Fluoratome aus dem Plasma mit den Atomen der mit siliziumhaltigem Material verunreinigten Oberfläche das flüchtige Reaktionsprodukt SiF<sub>4</sub>.

Als Reaktionsgas kann beispielsweise CF<sub>4</sub>, SF<sub>6</sub> oder NF<sub>3</sub> verwendet werden. Bei dem Reinigungsprozeß mit dem beschriebenen Plasmaätzverfahren kann es dabei zu

unerwünschten Nebenprodukten kommen, die sich auf den zu reinigenden Oberflächen niederschlagen können. Beispielsweise ist bei der Verwendung von CF4 eine verstärkte Neigung zur Abscheidung von Kohlenstoffverbindungen (beispielsweise Polymerabscheidungen) zu beobachten. Aber auch bei der Verwendung von SF6 bzw. NF3 werden Reaktionsprodukte gebildet, die durch die Anwendung des Reinigungsprozesses entstehen. Diese können beispielsweise daraus resultieren, daß bei der Reinigung mittels des Reaktionsgases auch umgebendes Material betroffen ist, das nicht von Verunreinigungen gereinigt werden soll.

Daher ist es günstig, daß nach dem Reinigungsprozeß ein weiterer Reinigungsprozeß durchgeführt wird, der ein auf einer Oberfläche haftendes Reaktionsprodukt entfernt, das durch die Anwendung des Reinigungsprozesses zur Beseitigung von siliziumhaltigem Material entsteht. Dieser weitere Reinigungsprozeß trägt dazu bei, daß unerwünschte Nebenprodukte der vorhergehenden Plasma-Reinigung nicht zur Verschlechterung der Kontaktqualität beitragen. Dieser weitere Reinigungsprozeß kann ebenso wie der vorhergehende Reinigungsprozeß zur Entfernung von siliziumhaltigem Material mehrfach durchgeführt werden, um das Reinigungsergebnis weiterhin zu verbessern.

Da die Wirkungsweise des weiteren Reinigungsprozesses ähnlich der Wirkungsweise des vorhergehenden Reinigungsprozesses zur Entfernung von siliziumhaltigem Material ist, weist der weitere Reinigungsprozeß vorteilhafterweise ein Plasmaätzverfahren auf.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in der Zeichnung dargestellten Figuren näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Querschnitt eines Halbleiterbausteins in FBGA-Gehäuseanordnung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Konfiguration einer Vorrichtung für ein Plasma-Ätzverfahren.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt eines Halbleiterbausteins 1 in sogenannter FBGA-Gehäuseanordnung. Zur Herstellung dieser Gehäuseanordnung wird eine flexible Leiterplatte 7 (Interposer), bestehend aus einer Trägerschicht 8 und Leiterbahnen 4 verwendet, auf die mehrere Abstandsstücke 5 aufgebracht sind. Beim sogenannten Die-Bönden wird der Halbleiterchip 2 mit den Verdrahtungsanschlüssen 3 auf diesen Abstandsstücken 5 mit oder ohne einer zusätzlichen Kleberschicht befestigt. Dadurch entsteht zwischen dem Halbleiterchip 2 und dem Interposer 7 ein schmaler Zwischenraum. Die Abstandsstücke 5 und die eventuell verwendete Kleberschicht bestehen entsprechend den Konstruktionsvorgaben aus organischen silikongummihaltigen Materialien (beispielsweise Polymeren). Der Interposer 7 ist über Lötkugeln 6 beispielsweise mit einer Platine verbunden.

Im Fertigungsschritt des sogenannten Lead-Bondens werden Teile der Leiterbahnen 4 (Leads) vom Interposer 7 auf die sogenannten Bond Pads 3 des Halbleiterchips 2 gebogen und dort mit Hilfe von Wärme, Druck und Ultraschall aufgeschweißt. Im Interesse einer guten Kontaktqualität sollten die einander berührenden Oberflächen der Leiterbahnen 4 bzw. der Bond Pads 3 insbesondere frei von siliziumhaltigen Verunreinigungen sein. Diese können im Verfahren zur Herstellung des Halbleiterbausteins 1 entstehen, wenn der Halbleiterchip 2 auf die Abstandsstücke 5 aufgebracht und mit diesen dauerhaft verbunden wird. Bevor die Leiterbahnen 4 mit den Bond Pads 3 des Halbleiterchips 2 elektrisch leitend verbunden werden, werden die Leiterbahnen 4 und/oder die Bond Pads 3 einem Reinigungsprozeß unterzogen, in dem vorhandene siliziumhaltige Verunreinigungen beseitigt werden.

In Fig. 2 ist eine schematische Konfiguration einer Vorrichtung für ein Plasmaätzverfahren dargestellt. Zum Ätzen wird der vorher nahezu evakuierten Reaktionskammer 14

ein geeignetes Reaktionsgas 10 zugeführt. Als Reaktionsgas 10 dient beispielsweise Sauerstoff mit 5-20% Zusatz des Reaktionsgases CF4. Aus dem Reaktionsgas 10 wird in der Kammer 13 ein Plasma 12 erzeugt. Aus dem Plasma 12 diffundieren angeregte Atome oder Moleküle zu dem Halbleiterbaustein 1 (Teilchenstrahl 16), der auf einem Träger 15 aufgebracht ist, und reagieren chemisch mit den Atomen der verunreinigten Oberflächen. Voraussetzung für das Ätzen ist die Bildung von flüchtigen Reaktionsprodukten, die von der Pumpe 11 abgesaugt werden können.

In einem weiteren Reinigungsprozeß werden auf den Oberflächen haftende Reaktionsprodukte entfernt, die beispielsweise durch die Anwendung des Reaktionsgases CF4 entstehen. Das dafür erneut angewandte Plasma-Reinigungsverfahren verwendet beispielsweise ein Reaktionsgas 10 bestehend aus reinem Sauerstoff. Dieser reagiert mit den auf den Oberflächen haftenden Kohlenstoffverbindungen zu Kohlendioxid bzw. Kohlenmonoxid (CO2, CO), das durch die Pumpe 11 abgepumpt wird.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Halbleiterbaustein
- 2 Halbleiterchip
- 3 Verdrahtungsanschlüsse
- 4 Leiterbahn
- 5 Abstandsstück
- 6 Lötkugel
- 7 Flexible Leiterplatte (Interposer)
- 8 Trägerschicht
- 10 Reaktionsgas
- 11 Pumpe
- 12 Plasma
- 13 Kammer
- 14 Reaktionskammer
- 15 Träger
- 16 Teilchenstrahl

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbausteins (1), der einen Halbleiterchip (2) mit Verdrahtungsanschlüssen (3) und Leiterbahnen (4) zum elektrischen Anschluß des Halbleiterchips (2) aufweist sowie wenigstens eine Komponente (5) einer Gehäuseanordnung, die organisches, siliziumhaltiges Material umfassend die Schritte:

– der Halbleiterchip (2) wird auf die Komponente (5) der Gehäuseanordnung aufgebracht und mit der Komponente (5) der Gehäuseanordnung dauerhaft verbunden,

– die Leiterbahnen (4) und/oder die Verdrahtungsanschlüsse (3) werden im Anschluß einem Reinigungsprozeß unterzogen, in dem auf einer Oberfläche haftendes siliziumhaltiges Material entfernt wird,

– die Leiterbahnen (4) werden im Anschluß mit den Verdrahtungsanschlüssen (3) elektrisch leitend verbunden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Reinigungsprozeß ein Plasmaätzverfahren aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Plasmaätzverfahren ein Reaktionsgas (10) verwendet wird, das auf einer Oberfläche haftendes siliziumhaltiges Material chemisch umwandelt und von der Oberfläche ablost.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeich-

net, daß das Reaktionsgas (10) einen Bestandteil an Fluor aufweist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das als Reaktionsgas (10) CF4, SF6 oder NF3 verwendet wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Reinigungsprozeß ein weiterer Reinigungsprozeß durchgeführt wird, der ein auf einer Oberfläche haftendes Reaktionsprodukt entfernt, das durch die Anwendung des 10 Reinigungsprozesses entsteht.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der weitere Reinigungsprozeß ein Plasmaätzverfahren aufweist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahnen zusätzlich dem Reinigungsprozeß unterzogen werden, bevor der Halbleiterchip auf die Komponente der Gehäuseanordnung aufgebracht wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die die Komponente (5) der Gehäuseanordnung in einer FBGA-Gehäuseanordnung enthalten ist.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente (5) der Gehäuseanordnung 25 ein Abstandsstück einer FBGA-Gehäuseanordnung aufweist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

**- Leerseite -**

FIG 1

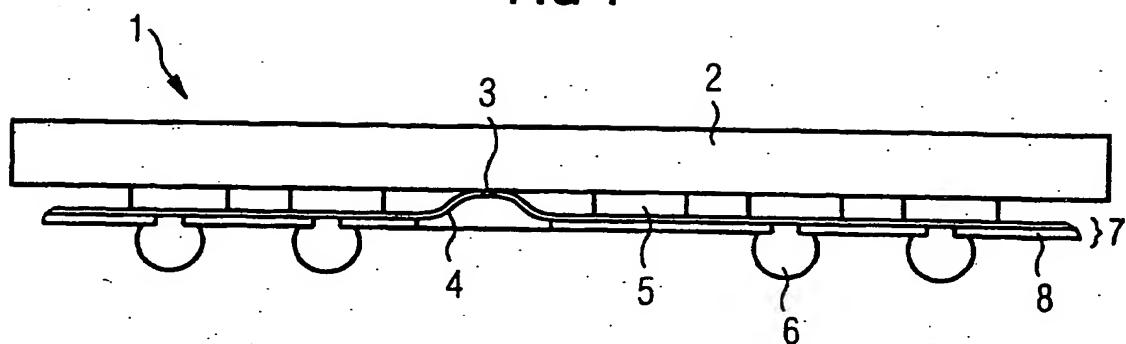


FIG 2

